

Voltámos à vossa presença com a décima sétima edição da nossa revista. Nesta edição, destacam-se assuntos de carácter mais científico e da maior número de artigos publicados em língua inglesa, que esperamos que possam também contribuir para satisfazer as expectativas do elevado número de leitores que temos em países estrangeiros, e reforçar o espaço de divulgação da nossa revista por um maior número de países. Nesta edição merecem particular destaque os assuntos relacionados com as máquinas elétricas, os veículos híbridos e a mobilidade elétrica.

José Beza Carvalho, Professor Doutor



Máquinas e Veículos Elétricos



Produção, Transporte e Distribuição Energia



Instalações Elétricas



Telecomunicações



Segurança



Gestão de Energia e Eficiência Energética



Automação, Gestão Técnica e Domótica

FICHA TÉCNICA

DIRETOR:

JoséAntónioBelezaCarvalho,Doutor

SUBDIRETORES:

AntónioAugustoAraújoGomes,Eng.º
RoqueFilipeMesquitaBrandão,Doutor
SérgioFilipeCarvalhoRamos,Doutor

PROPRIEDADE:

ÁreadeMáquinaselInstalaçõesElétricas
DepartamentodeEngenhariaElectrotécnica
InstitutoSuperiordeEngenhariadoPorto

CONTATOS:

jbc@isep.ipp.pt ;aag@isep.ipp.pt

PUBLICAÇÃO SEMESTRAL:

ISSN: 1647-5496

Estimados leitores

Voltamos à vossa presença com a décima sétima edição da nossa revista e continua a verificar-se um interesse crescente pelas nossas publicações. Nesta edição, destacamos assuntos de carácter mais científico e dá o maior número de artigos publicados em língua inglesa, que esperamos que possam também contribuir para satisfazer as expectativas do elevado número de leitores que temos em países estrangeiros, e reforçar o espaço de divulgação da nossa revista por um maior número de países. Nesta edição merecem particular destaque os assuntos relacionados com as máquinas elétricas, os veículos híbridos e a mobilidade elétrica. São também publicados importantes artigos sobre sistemas de terras e métodos de proteção de defeitos à terra em redes de distribuição de energia. Outro assunto importante e relacionado com a eficiência energética, tem a ver com um artigo sobre tecnologias de iluminação baseadas em lâmpadas LED.

Os motores de Magnete Permanente (PM), ou de ímanes permanentes, são motores adequados para quase todas as aplicações, como bombas, elevadores, compressores, ventiladores, extrusores, geradores, veículos elétricos, servoconversores, torres de arrefecimento, eletrodomésticos, etc. O artigo que se apresenta nesta edição da revista Neutro-à-Terra, da autoria de um investigador da WEG, de carácter mais científico, apresenta algumas aplicações em que a utilização de motores PM permitiram melhorias na eficiência energética na qualidade do processo em que são utilizados.

Outro importante artigo que é apresentado na revista, correspondente a um trabalho de investigação realizado no ISEP, tem a ver com a proteção de defeitos à terra em redes de distribuição. A opção pelo método de terra adotado no sistema tem uma influência direta sobre o desempenho global da totalidade da medição da rede, bem como sobre a magnitude da corrente de defeito à terra. Para qualquer tipo de sistemas de terra: sistemas não ligados diretamente à terra, sistemas com ligação à terra de baixa impedância e sistemas de terra ressonantes, pode-se encontrar vantagens e desvantagens. O artigo apresenta um estudo detalhado sobre o assunto.

Nas últimas décadas assistiu-se a um acentuado desenvolvimento dos veículos híbridos elétricos convencionais. A sua proliferação encontra-se hoje bem disseminada, em praticamente todas as gamas, refletindo a confiança dos consumidores. Com vista a atenuar ainda mais os usos dos combustíveis fósseis, a tendência de aumentar o nível de eletrificação nas versões híbridas mais recentes, bem como a oferta de versões puramente elétricas. No entanto, a evolução dos últimos anos, quer ao nível da aposta por parte dos fabricantes, quer ao nível do volume de vendas, parece indicar uma nova fase de proliferação destes veículos, a qual se encontra ainda a dar os primeiros passos. Nesta edição da revista apresenta-se dois importantes artigos técnicos que abordam a mobilidade elétrica, ao nível da classificação dos veículos híbridos, em função do nível de eletrificação do sistema de propulsão, assim como uma abordagem aos veículos puramente elétricos, fazendo-se considerações acerca do impacto mundial dos veículos híbridos Plug-in puramente elétricos, nos últimos 5 anos.

Nesta edição da nossa revista, ainda se apresenta outra publicação que também é muito interessante, como um artigo que aborda os vários métodos de instalação de cabos subterrâneos, um artigo sobre o IED3, um artigo que aborda os principais fundamentos da deteção automática de incêndio em edifício e um muito interessante artigo sobre o estudo das várias tecnologias de lâmpadas LED e o seu impacto na utilização.

Fazendo votos que esta edição da revista “Neutro à Terra” vá novamente ao encontro das expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos.

Porto, julho de 2016

José António Beleza Carvalho

Visualização de páginas por país

Entrada	Visualizações de páginas
Portugal	17651
Estados Unidos	2471
Brasil	1229
Alemanha	362
Angola	169
Reino Unido	156
Rússia	133
França	100
Espanha	82
Andorra	80



CABLE LAYING AND PULLING



1. General

The common methods of cable laying are:

- Direct in the ground in trenches (underground cables).
- In cable trenches in outdoor switchyards.
- In cable trays or cable ducts
- Fixed with clamps (usually at walls and ceilings).
- In conduits.

2. Cable laying arrangement

Multicore cables are laid in "flat formation" arrangement and single core cables may be laid in "trefoil" arrangement or in "flat formation" arrangement.

For single core cables "trefoil" arrangement is the most advised method.

3. Segregation of cables

No matter what method is used for laying, cables must be segregated taking into account the voltage level and function,

in order to avoid possible electromagnetic interference that can disturb the networks and the signals cables are carrying on.

Segregation means that cables with different voltage levels and/or different functions must not be laid at the same physical support and must be separated.

Segregation of cables must be done in accordance with standards and regulations, as well as local authorities' recommendations and must consider the following situations:

- Power cables (by voltage level);
- Control cables;
- Communication cables.

4. Cable marking

Cables must be identified along cable runs, using cable markers or labels, showing the reference of each cable.

This identification shall be according to the following

principles:

- Every 150 m;
- Changes in direction;
- Both ends.

For underground cables splices must be marked and along the cable run wood or concrete markers shall be installed to identify cable run.

5. Cable laying

Cables for power transmission and distribution networks and cables for major communications networks with in city areas are usually installed in trenches, directly buried in the ground.

In most countries LV and MV distribution networks, mainly in rural areas, are overhead lines. Also HV transmission networks are overhead lines. However overhead lines present some disadvantages:

- However overhead lines present some disadvantages:
- Occupy more area;
- Have more visual impact;
- Emanate electric field that can affect people;
- Area affected by storms, namely lightning phenomena.

By these reasons electrical distribution companies and some electric transmission companies have made an option for underground cables, although it is a more expensive solution.

Underground cables present a set of advantages in relation to overhead lines:

- It provides the missing cross border link to urban or near to rural areas;
- Underground cables are not susceptible to storm damage;

- Underground cables are "invisible", so no visual intrusion;
- Lower losses;
- No electric field emanates from underground cables
- Magnetic field from underground can be managed, by use of trefoil arrangement and shielding.

Underground cables must be mechanically protected—power cables are required to be armored - and communications cables must be protected by conduits - plastic or metallic.

Also power cables may be protected by plastic conduits, namely when crossing roads and other traffic routes; according to the recommendations of local authorities conduits may be concrete enclosed.

The depth of the trench depends on local regulations and trenches must be provided with a cable tile and a warning tape.

Manholes for inspections shall be provided.

In outdoors switchyards cables are installed in concrete trenches (pre-fabricated or site fabricated) with covers. These trenches must have drains and a suitable inclination to avoid rain water to accumulate; they also must be provided with metallic supports for cable laying.

Cables may also be installed in cable trays.

Cable trays must be chosen according to environmental conditions, like strong chemical corrosion and may be made of:

- Galvanized steel;
- Stainless steel;
- Aluminium;
- Glass-fibre reinforced plastic.

Cable trays may be provided with a cover and cables must be tight with cable ties.

Cables may also be installed with clamps fixed on ceilings and walls, mainly LV cables.

Mainly in residential installations cables may be installed in conduits (plastic or metallic), usually recessed.

Communications cables usually are installed in conduits, for mechanical protection.

However in industry and in substations it may be required to install power cables in metallic conduits for mechanical protection.

When metallic conduits are used for single core cables, those conduits must be of a non-magnetic material, in order to avoid induced current in the conduit and the consequent heating of the conduit.

6. Cable pulling

Cable pulling if it is not done properly may cause damages to

the outer sheath of the cables, this leading, sooner or later, to a fault in the cable.

Pulling tension must be in accordance with the type of cable and the instructions of the manufacturer must be followed.

Also maximum bending radii indicated by the manufacturers must not be exceeded.

For long runs, when installing cables in trenches and cable trays special equipment and tools must be used:

- Cable pulling winch (mechanical drive)
- Cable feeders for reels;
- Cable rollers;
- Tirofors.

When installing cables in conduits approved lubricant of type compatible with cable jacket must be used to reduce pulling tension.

If more than one cable is to be installed in the same conduit they must be installed simultaneously. A "fishtape" shall be used.

Notas soltas:

Sistema de proteção contra descargas atmosféricas com dispositivo de ionização (SPDI): Sistema completo baseado em um ou mais PDI e todos os elementos necessários para conduzir a corrente da descarga atmosférica à terra com toda a segurança a fim de proteger uma estrutura, um edifício ou uma área aberta contra o impacto direto das descargas atmosféricas.

Para-raios com dispositivo de ionização (PDI): Para-raios que nas mesmas condições, gera um traçador ascendente de inicialização mais rápido que um para-raios de hastes simples.

Terra: Parte de um SPDI, projetado para conduzir e dissipar a corrente da descarga atmosférica no solo.

Condutor de baixa tensão: Parte do sistema de proteção contra descargas atmosféricas que se destina a conduzir a corrente da descarga atmosférica do PDI para a terra.

Eficácia do PDI (ΔT): Diferença em microssegundos entre o tempo de emissão do traçador ascendente de um elemento captor PDI e um elemento captor de hastes simples (PHS), medido em laboratório sob as condições definidas na presente documento.

Densidade de descargas atmosféricas (N_g): Número de descargas atmosféricas por km^2 por ano. Este valor pode ser obtido a partir da rede local de detecção de descarga atmosférica que atingimos o solo.

LICENCIATURA EM ENGENHARIA ELETROTÉCNICA – SISTEMAS ELÉTRICOS DE ENERGIA

A Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia forma profissionais com competências nos tradicionais domínios dos sistemas eléctricos de energia, mas também em áreas emergentes como as energias renováveis, mobilidade eléctrica, smartcities, gestão de energia e eficiência energética, telecomunicações, automação edomótica, sistemas de segurança.

O curso tem uma forte componente de formação prática e laboratorial e possibilita a realização de um estágio curricular em ambiente profissional – fatores decisivos para a integração dos seus diplomados no mercado de trabalho.

Duração: 6 semestres curriculares / letivos

Grau: Licenciado

Total de ECTS: 180 créditos

Provas de ingresso: 19 Matemática e 07 Física e Química

Regime de funcionamento: Horários: diurno e pós-laboral

Áreas gerais de empregabilidade: Produção, transporte e distribuição e comercialização de energia eléctrica, eficiência energética e gestão de energia, certificação energética de edifícios, projeto, execução e exploração, orçamentação: instalações eléctricas, telecomunicações, sistemas de segurança, automação, domótica e Gestão técnica centralizada, eletromecânica, manutenção de instalações: industriais, comerciais, hospitalares, ... atividades técnico-comerciais: fabricantes, distribuidores, ensino e formação.



Imagem adaptada de:
http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/en_EU/SmartGrid/EU-Smart-Grid/

Competências profissionais OE/OET:

Técnicos responsáveis pelo Projeto, Execução e Exploração de Instalações eléctricas. (Sem formação complementar).

Técnico Responsável pelo Projeto e Execução de Infraestruturas de Telecomunicações – ITED/ITUR. (Mediante formação habilitante complementar (ANACOM)).

Peritos Qualificados em Certificação Energética. (Mediante formação habilitante complementar/exame (ADENE)).

Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE). (Mediante formação habilitante complementar (ANPC)).

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO :



António Augusto Araújo Gomes aag@isep.ipp.pt
Mestre (pré-bolonha) em Engenharia Eletrotécnica e Computadores, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
Professor do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 1999. Coordenador de Obras na CERBERUS-Engenharia de Segurança, entre 1997 e 1999. Prestação, para diversas empresas, de serviços de projeto de instalações elétricas, telecomunicações e segurança, formação, assessoria e consultoria técnica.



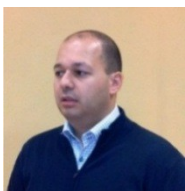
António Carvalho de Andrade ata@isep.ipp.pt
Licenciatura. Mestrado e Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
Colaborador da EDP-Energias de Portugal (22 anos)
Professor a juntar ao departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto

Carlos Eduardo G. Martins
WEG Equipamentos Elétricos S.A.

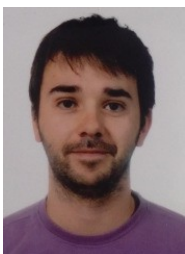
Ewelina Szwal ee.szwal@gmail.com
Aluna ERASMUS do curso de Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica-Sistemas Elétricos de Energia do Instituto Superior de Engenharia do Porto.



Fernando Jorge Pita fjafp2014@gmail.com
Formado pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto em Engenharia Eletrotécnica.
Engenharia de Manutenção da Indústria Electrónica-Texas Instruments (8 anos). Supervisão de Serviços Técnicos de Manutenção (18 anos). Supervisor de assistência técnica da M. Simões Jr. Supervisor de assistência técnica da Superex-Maquinas e Sistemas, Lda.. Diretor Técnico da MCI-Maquinas de Costura Industriais S.A. 30 anos na Formação, desenvolvendo, coordenando e apoiando tecnicamente diversos projetos de formação, em Centros de Formação e Empresas de Formação Profissional.



Hélder Nelson Moreira Martins helmar@televes.com
Licenciatura em Engenharia Electrónica e Telecomunicações na Universidade de Aveiro, participou num projeto sobre Televisão Digital Interativa no Instituto de Telecomunicações em Aveiro e possui uma Pós-Graduação em Infraestruturas de Telecomunicações, Segurança e Domótica realizada no Instituto Superior de Engenharia do Porto. Curso Avançado de Marketing Relacional e Fidelização de Clientes na Escola de Negócios Caixa Nova em Vigo. Desempenha funções no Departamento Técnico da Televisão Electrónica Portuguesa, S.A. desde 2003 e colabora com diversas entidades na área da Formação ITEDeITUR exercendo esta atividade desde 2006.



Hugo Ricardo dos Santos Tavares hugtavares13@hotmail.com
Aluno do curso de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica-Sistemas Elétricos de Energia do Instituto Superior de Engenharia do Porto.
2012 a 2016-Sisint: Engenheiro de controlo e comando/proteções e subestações.
Desde 2016-Kathrein Automotive: Departamento de qualidade

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO :



José Ricardo Teixeira Puga

jtp@isep.ipp.pt

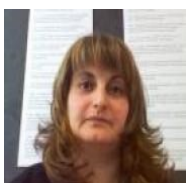
Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores.
Professor da unidade curricular de Eletromagnetismo, no Instituto Superior de Engenharia do Porto. Detém ainda responsabilidades de vice-diretor da Licenciatura de Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia e de Vice-Diretor do Centro de Prestação de Serviços – TID.



Manuel Bolotinha

manuelbolotinha@gmail.com

Licenciou-se em 1974 em Engenharia Eletrotécnica no Instituto Superior Técnico, onde foi Professor Assistente. Tem desenvolvido a sua atividade profissional nas áreas do projeto, fiscalização de obras, gestão de contratos de empreitadas de instalações elétricas, não só em Portugal, mas também em África, na Ásia e na América do Sul. Membro Sênior da Ordem dos Engenheiros e Membro da Cigré, é também Formador Profissional, credenciado pelo IEFP, conduzindo cursos de formação, de cujos manuais é autor, em Portugal, África e Médio Oriente.



Maria Judite Madureira Da Silva Ferreira

mju@isep.ipp.pt

Diretora do curso de licenciatura de Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (LEE-SEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP).
Assuas áreas de investigação são relacionadas com Redes Elétricas.



Pedro Miguel Azevedo de Sousa Melo

pma@isep.ipp.pt

Mestre em Automação, Instrumentação e Controlo pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Aluno do Programa Doutoral em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 2001. Desenvolveu atividade de projetista de instalações elétricas de BT na DHV-TECNOPOR.

Sebastião Lauro Naw

WEG Equipamentos Elétricos S.A.



Teresa Alexandra Ferreira Mourão Pinto Nogueira

tan@isep.ipp.pt

Teresa Nogueira tem o doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e uma experiência de 20 anos de docência no ISEP. Desde 2010 é diretora do curso de mestrado em Eng.ª Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia.
Áreas de trabalho: mercados de eletricidade, energias renováveis, eficiência energética e qualidade de serviço elétrico.
Trabalhou 5 anos como projetista de máquinas elétricas: transformadores e aparelhos elétricos.

